

UNINGÁ – UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR INGÁ
FACULDADE INGÁ
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ODONTOLOGIA

ADRIANA CANDIDA ALBUQUERQUE NOGUEIRA

**COMPARAÇÃO DA ALTERAÇÃO DA POSIÇÃO DOS INCISIVOS
EM CASOS TRATADOS COM BRÁQUETES CONVENCIONAIS E
AUTOLIGÁVEIS DO SISTEMA DAMON**

MARINGÁ

2013

UNINGÁ – UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR INGÁ
FACULDADE INGÁ
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ODONTOLOGIA

ADRIANA CANDIDA ALBUQUERQUE NOGUEIRA

**COMPARAÇÃO DA ALTERAÇÃO DA POSIÇÃO DOS INCISIVOS
EM CASOS TRATADOS COM BRÁQUETES CONVENCIONAIS E
AUTOLIGÁVEIS DO SISTEMA DAMON**

Dissertação apresentada à UNINGÁ
Faculdade Ingá para obtenção do Título de
Mestre em Odontologia. Área de
concentração: Ortodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Karina Maria
Salvatore de Freitas
Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Hermont
Cançado

MARINGÁ

2013

RESUMO

RESUMO

Objetivo: O presente estudo teve como objetivo comparar as alterações na posição dos incisivos em casos tratados com aparelhos convencionais e autoligáveis do sistema Damon. **Material e métodos:** A amostra foi composta por 51 pacientes com má oclusão de Classe I, apinhamento de leve a moderado, tratados sem extrações dentárias, divididos em 2 grupos; Grupo 1, composto por 20 pacientes tratados com o sistema Damon, com idade inicial média de 15,00 anos, tratados por um período médio de 2,01 anos; e Grupo 2, constituído de 31 pacientes tratados com braquetes convencionais, com idade inicial média de 14,98 anos, tratados por um período médio de 1,81 anos. **Resultados:** Ambos os grupos apresentaram uma suave protrusão e uma inclinação para vestibular dos incisivos superiores e inferiores, sem diferença estatisticamente significativa entre eles. **Conclusão:** A alteração da posição dos incisivos foi semelhante entre os grupos tratados com os aparelhos convencional e autoligável Damon.

Palavras-chave: Braquetes ortodônticos; Ortodontia corretiva; Má oclusão; Cefalometria.

ABSTRACT

ABSTRACT

Objective: This study aimed to compare the changes in incisors' position in cases treated with conventional and Damon System self-ligating appliances. **Methods:** The sample comprised 51 patients with Class I malocclusion, mild to moderate crowding, treated without extractions, divided into 2 groups: Group 1 consisted of 20 patients treated with the Damon system, with a mean initial age of 15.00 years, treated for a mean period of 2.01 years; and Group 2 comprised 31 patients treated with conventional appliances, with a mean initial age of 14.98 years, treated for a mean period of 1.81 years. The initial and final cephalograms of each patient were measured. The intergroup comparisons were performed with independent t or Mann-Whitney tests. **Results:** Both groups showed a mild protrusion and a buccal inclination of the maxillary and mandibular incisors, with no statistically significant difference between them. **Conclusion:** The changes in incisors' position were similar between the groups treated with conventional and self-ligating Damon appliances.

Key words: Braces; Corrective orthodontics; Malocclusion; Cephalometry.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Amarrilhos de latão das coroas até o arco pesado.	14
FIGURA 2 - Braquetes Edgewise.	16
FIGURA 3 - O aparelho Edgewise.	16
FIGURA 4 - O aparelho de Begg.	17
FIGURA 5 – Aparelho Russel Lock.	20
FIGURA 6 – Representação do fio leve flexionado, proporcionando movimentação dentária.	22
FIGURA 7 – Autoligáveis Damon.	25
FIGURA 8 - Alinhamento de um caso de severo apinhamento com Damon System.	27

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Resultados do teste t e da fórmula de Dahlberg, aplicados às variáveis avaliadas para estimativa dos erros sistemáticos e casuais, respectivamente.	41
TABELA 2- Resultado do teste de <i>Shapiro-Wilk</i> para os valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) para o grupo Damon (N=20).	42
TABELA 3- Resultado do teste de <i>Shapiro-Wilk</i> para os valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) para o grupo convencional (N=31).	43
TABELA 4- Resultados da compatibilidade intergrupos das idades inicial e final e tempo de tratamento (teste t independente).	44
TABELA 5- Resultados da compatibilidade quanto à distribuição dos gêneros nos grupos 1 e 2 (teste qui-quadrado).	44
TABELA 6- Resultados da compatibilidade intergrupos da quantidade de apinhamento superior e inferior, avaliado pelo índice de irregularidade de Little (teste não-paramétrico de Mann-Whitney).	45
TABELA 7- Comparação entre as fases inicial e final do grupo Damon (teste t dependente ou teste não paramétrico de Wilcoxon)(N=20).	46
TABELA 8- Comparação entre as fases inicial e final do grupo Convencional (teste t dependente ou teste não paramétrico de Wilcoxon)(N=31).	47
TABELA 9- Resultados da comparação intergrupos das dimensões dos arcos dentários superior e inferior na fase inicial de tratamento (T1)(teste t independente ou não-paramétrico de Mann-Whitney).	48
TABELA 10- Resultados da comparação intergrupos das inclinações dos incisivos superior e inferior na fase inicial de tratamento (T2)(teste t independente).	49
TABELA 11- Resultados da comparação intergrupos das inclinações dos incisivos superior e inferior na fase inicial de tratamento (T2-T1)(teste t independente ou não-paramétrico de Mann-Whitney).	50

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	10
2- REVISÃO DE LITERATURA	13
3- PROPOSIÇÃO	31
4- MATERIAIS E MÉTODOS	33
5 RESULTADOS	40
6- DISCUSSÃO	51
6.1- ERRO METODOLÓGICO	52
6.2- AMOSTRA E METODOLOGIA	52
6.3- RESULTADOS	54
6.3.1- COMPARAÇÕES INTRAGRUPOS	54
6.3.1.1- Damon	54
6.3.1.2- Convencional	55
6.3.2- COMPARAÇÃO INTERGRUPOS	56
6.3.2.1- Componentes maxilar, mandibular e relação maxilomandibular	56
6.3.2.2- Componente vertical	57
6.3.2.3- Componente dentoalveolar superior	57
6.3.2.4- Componente dentoalveolar inferior	58
6.3.2.5- Relações dentárias	58
6.3.2.6- Componente tegumentar	59
6.4- CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS	59
7- CONCLUSÃO	61
8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

1. INTRODUÇÃO

1- INTRODUÇÃO

Os bráquetes autoligáveis têm recebido grande destaque na Ortodontia atual, como alternativa de tratamento aos bráquetes ortodônticos convencionais. Muitas empresas produtoras de materiais ortodônticos já desenvolveram seus modelos de bráquetes autoligáveis e com isso, é importante que a viabilidade desses aparelhos sejam comprovadas por meio de pesquisas científicas, a fim de se esclarecer quais são as vantagens dessa opção de tratamento. (MALTAGLIATI 2007)

Ao contrário do que se pensa, os bráquetes autoligáveis já estão na ortodontia há algum tempo, quando Russel, em 1935, descreveu na literatura que o uso de amarrilhos para fixação do arco era dispensável na Ortodontia. Nesse sistema, o arco era fixado e pressionado na canaleta por meio de um parafuso. Em função do alto custo e fragilidade das peças, esse conceito não se popularizou como merecido (CASTRO 2009)

Somente em 1972, quase 40 anos depois, Wildman idealizou outro dispositivo chamado Edgelock (Ormco Corp, EUA) que apresentava uma tampa vestibular para fechar a canaleta do bráquete.

Uma das principais propostas dos aparelhos autoligáveis seria um tratamento com menor atrito durante a movimentação dentária. Isso permite que os movimentos ortodônticos sejam conseguidos com a aplicação de forças mais leves causando menores danos aos tecidos adjacentes, uma menor reabsorção radicular (DAMON 1998), além de uma mecânica mais rápida ajudando na diminuição do tempo de tratamento total (CACCIAFESTA, SFONDRINI ET AL. 2003). Com essa mecânica, ocorre também uma redução da protrusão dos incisivos superiores e inferiores e o aumento significativo das dimensões transversais dos arcos dentários (MALTAGLIATI 2009). Os bráquetes funcionam como tubos permitindo liberdade de movimentação do fio no bráquete e do bráquete sobre o fio e, conseqüentemente, dos dentes.

Frente à todas essas propostas de resultado de tratamento, este trabalho visa avaliar amostras de tratamentos com aparelhos convencionais e autoligáveis Damon (Ormco, USA), onde serão comparados os graus de protrusão dos incisivos inferiores e superiores, através de telerradiografias, no início e final do

tratamento de pacientes com má oclusão Classe I de Angle, semelhantes graus de apinhamento dentário e que foram tratados sem extrações, nos dois tipos de bráquetes.

2. REVISÃO DE **LITERATURA**

2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste item apresentaremos a revisão de literatura relacionada ao tema desta pesquisa.

2.1. HISTÓRICO

A ortodontia se baseia no conceito, iniciado por Edward Hartley Angle, por volta de 1925, de que um fio retangular precisa preencher total ou parcialmente o interior de um também retangular bráquete, Figura 1. Desde então, fundamentadas neste princípio, modificações foram feitas por outros estudiosos com o objetivo de superar as limitações de cada sistema desenvolvido (JÚNIOR AND URSI 2006).

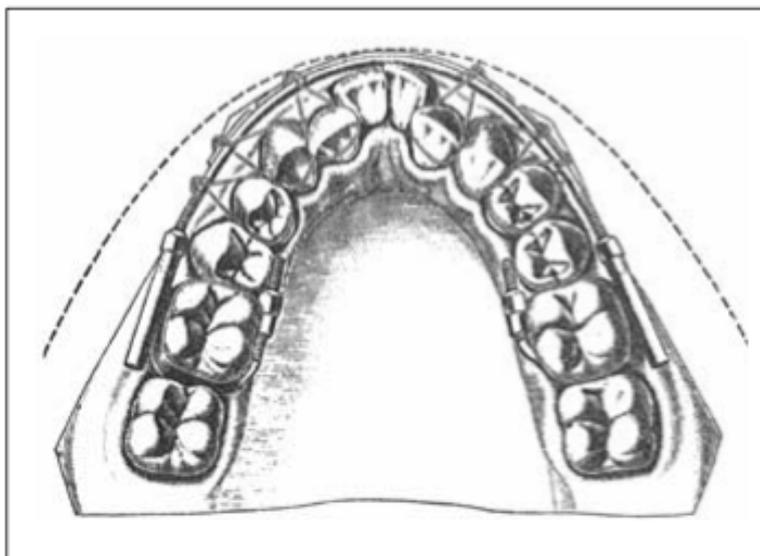


FIGURA 1 - Amarrilhos de latão das coroas até o arco pesado

FONTE: (Júnior and Ursi 2006)

Atualmente, o clínico se depara com filosofias diversas de tratamento e diferentes mecânicas para a realização de determinados movimentos dentários, contando com uma variedade de modelos de bráquetes e prescrições a fim de se chegar ao final de tratamento desejado.

2.2- O APARELHO EDGEWISE

Formado em 1878, Edward Hartley Angle dedicou-se ao estudo da movimentação dentária. Por ser um clínico habilidoso e criativo, criou uma classificação para as más oclusões baseadas no posicionamento mesio-distal dos primeiros molares superiores e inferiores. Ao anunciar pela primeira vez sua classificação, deparou-se com ironia e desprezo, mas assumiu a tarefa de tornar suas teorias reconhecidas e, em 1900 foi fundada em Saint Louis, EUA, a escola Angle de Ortodontia, de onde saíram grandes nomes da Ortodontia Contemporânea, como Tweed, Begg, Steiner (JÚNIOR AND URSI 2006).

Os mesmos autores disseram que Angle seguia uma filosofia de caráter preservacionista, acreditando que “o melhor equilíbrio, a melhor harmonia, as melhores proporções na boca nas suas múltiplas relações requeriam a presença de todos os dentes e que cada dente ocupasse a sua posição normal”, segundo suas próprias palavras.

Angle ainda, inventou e patenteou inúmeros dispositivos para a terapia ortodôntica e, com o conhecimento adquirido com sua experiência, começou a imaginar um tipo de dispositivo que pudesse não apenas superar as dificuldades dos sistemas do passado, mas que também melhorasse as possibilidades de atingir resultados adequados nos seus tratamentos. Modificou a forma dos bráquetes já existentes, posicionando o slot numa posição central, e a canaleta que antes era vertical, passou a ser horizontal, ver Figura 2 (Júnior and Ursi 2006).

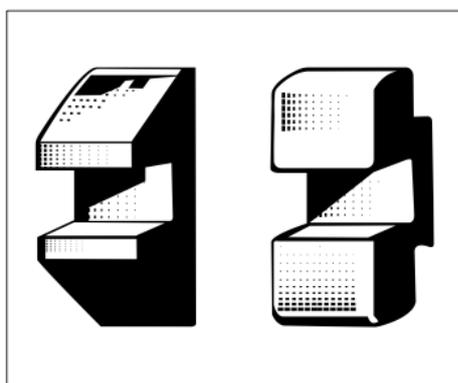


FIGURA 2 - Braquetes Edgewise

FONTE: (Júnior and Ursi 2006)

O arco era preso aos bráquetes por amarrilho de latão e, posteriormente por ligaduras de aço. O novo bráquete consistia em uma caixa retangular com três paredes internas, com dimensões de 0.022" de altura por 0.028" de profundidade. Sendo assim era possível o uso de fios retangulares na mecânica ortodôntica e o ortodontista conseguiu o uso de uma nova grandeza: o torque. Surgia assim a mecânica Edgewise, ou "arco de canto", Figura 3.



FIGURA 3 - O aparelho Edgewise

FONTE: (Júnior and Ursi 2006)

O aparelho Edgewise foi uma evolução na maneira de se fazer Ortodontia, desde o início da década de 30, sendo juntamente com a técnica de Begg a mais utilizada, Figura 4. Independente de qual técnica, o clínico poderia movimentar os dentes em todos os três planos do espaço.

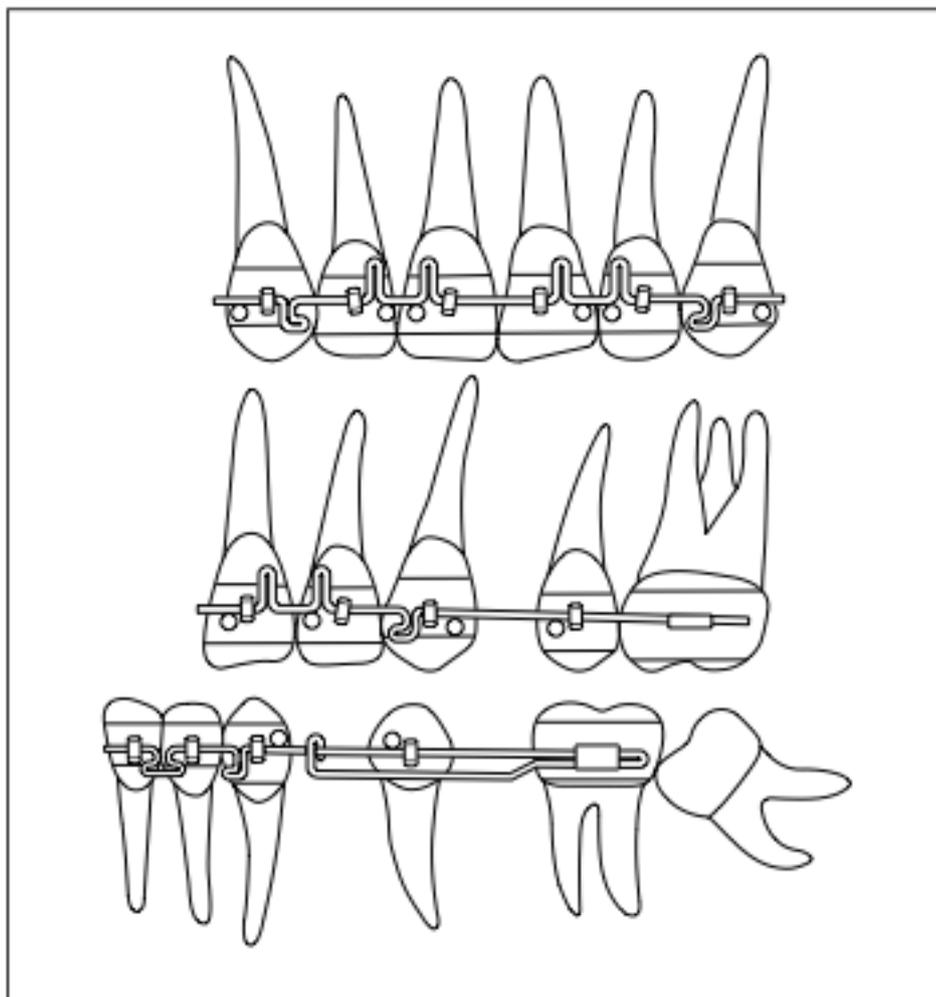


FIGURA 4 - O aparelho de Begg

FONTE: (Júnior and Ursi 2006)

2.3. A EVOLUÇÃO PARA O STRAIGHT-WIRE

Lawrence Andrews, em meados da década de 60, fez extensas medições em casos tratados e não tratados com oclusão considerada excelente.

O primeiro passo para o desenvolvimento do aparelho totalmente programado foi a definição do que seria ideal. O artigo “As seis chaves da oclusão normal”, publicado por Andrews em 1972, e que se tornaria um clássico, definiu, a partir do exame da coroa clínica dos dentes portadores de oclusão normal, os objetivos que deveriam ser buscados para obtenção de uma oclusão ótima. A partir daí, o aparelho foi pensado como uma interface que permitiria aos dentes assumirem estas posições desejadas, através do uso do arco contínuo, sem dobras de nenhuma ordem (CAPELOZZA 1999).

Segundo o mesmo autor, Andrews, a partir de seus objetivos a serem buscados e com o ideal de permitir sua obtenção sem dobras de ordem alguma, imaginou e projetou os bráquetes totalmente programados. Os bráquetes foram construídos de tal forma que quando os dentes estivessem posicionados, as canaletas estariam coincidentes com o plano de Andrews (superfície com a qual o plano médio transverso da coroa coincidirá, quando os dentes estiverem idealmente posicionados). Deste modo, o ponto EV (eixo vestibular), seria o ponto médio do eixo vestibular da coroa Andrews. Os bráquetes foram desenhados para cada dente, tendo o ponto alvo da canaleta coincidente ao ponto EV, pois foram de acordo com este ponto que os valores considerados como ideais a partir da amostra utilizada no artigo “As seis chaves para oclusão normal”, foram definidos.

As experiências com a prescrição de Andrews mostrou que essas metas de posição individual dos dentes nem sempre eram alcançadas com fios de aço somente, e requeriam arcos de flexão para alcançar resultados ideais. Isto foi evidenciado com a proliferação de aplicativos pré-ajustados adicionais ou “prescrições” como Creekmore, Roth, Ricketts, Root, Alexander, Hilgers e outras, que predominantemente difere os valores de torque em maxila e mandíbula dos dentes anteriores. Entretanto, esses ajustes adicionais podem ser requeridos em alguns casos

De acordo com Creekmore e Kunik (CREEKMORE AND KUNIK 1993), existem pelo menos cinco motivos os quais os aparelhos pré-ajustados não alcançam as posições dentárias ideais com o uso do arco contínuo:

- 1- O motivo mais freqüente é o incorreto posicionamento dos bráquetes, que resulta em irregularidades de rotação, torque e altura dentária;
- 2- Variações na estrutura dentária, assim como irregularidades na superfície vestibular dos dentes, angulações de coroa-raíz e formatos de coroas dentárias incomuns;
- 3- Variações na relação vertical e ânteroposterior entre maxila e mandíbula, que requer variações nas posições das colagens dos bráquetes nos incisivos;

- 4- Necessidade de sobrecorreções em movimentos de rotação, altura e torque;
- 5- Aparelhos Edgewise tem pelo menos 3 deficiências na mecânica: a) a força de aplicação localizada no dente se encontra longe do centro de resistência, b) a folga entre o arco e o slot do bráquete e c) redução da força.

2.4. OS BRÁQUETES AUTOLIGÁVEIS

A última década testemunhou um progresso sem precedentes no desenvolvimento de novos aparelhos com características alternativas de ligação. Aparelhos autoligáveis ativos e passivos com variados sistemas de ligadura foram introduzidos para supostamente permitir a eficiência mecânica de deslizamento. Esta característica foi associada com vários efeitos presumidos incluindo forças e momentos mais baixos e maiores movimentações dentárias, devido à fricção reduzida e à ausência de ligaduras no arco metálico. No entanto, para a maioria desses aparelhos, há poucas evidências sobre as características e capacidades exigidas pelos fabricantes, e, em alguns casos, parece que os princípios de marketing se sobrepõem às evidências científicas para fundamentar seu desempenho clínico (PANDIS, POLYCHRONOPOULOU et al. 2007).

Os bráquetes autoligáveis constituem sistemas de braquetes sem ligadura que apresentam um mecanismo projetado no bráquete para fechar o encaixe edgewise. Sob a perspectiva do paciente, os braquetes de auto ligação geralmente são mais suaves, mais confortáveis e mais fáceis de higienizar devido à ausência de ligadura do fio (CACCIAFESTA, SFONDRINI ET AL. 2003).

Contrariamente ao que muitos pensam, os braquetes autoligáveis não representam um desenvolvimento recente e revolucionário, pois, desde 1935, Russel Lock descreveu na literatura que o uso de amarrilhos para fixação do arco era dispensável na Ortodontia. Nesse sistema, o arco era fixado e pressionado dentro da canaleta dos braquetes Edgewise por um parafuso (Harradine 2001).

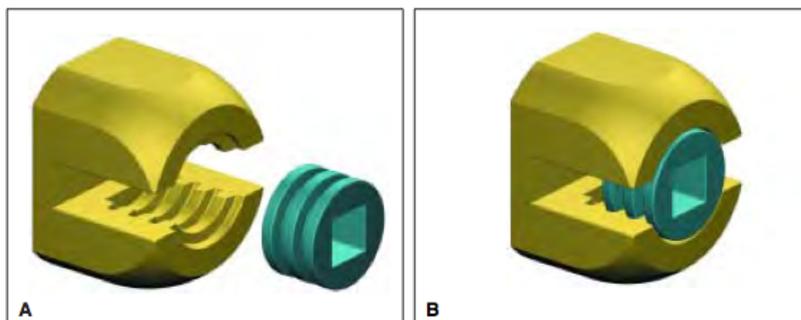


FIGURA 5 – Aparelho Russel Lock, aberto (a) e fechado (b) (Berger 2000)

Sendo assim, há mais de 70 anos, esse conceito já fazia parte do arsenal ortodôntico, mas, em função do alto custo e fragilidade das peças devido às limitações de fabricação, não se popularizou como provavelmente mereceria. Somente em 1972, surgiu outro dispositivo, idealizado por Wildman e chamado Edgelok (Ormco Corp., EUA), que apresentava uma tampa por vestibular para fechar a canaleta do bráquete (CASTRO 2009).

Na década de 80, novos sistemas surgiram, o Mobil-lock (Forestadent, Alemanha) precisava de um instrumento rotatório para abrir e fechar a canaleta, porém, assim como o Edgelok, esse sistema apresentava controle de rotação muito pobre. O Speed (Strite Industries Ltd., Canadá) – com um design mais estético, significativamente menor e, conseqüentemente, com distância interbráquetes maior – apresentava uma redução no acúmulo de alimentos e uma propaganda forte de que esse bráquete causaria menor atrito durante a movimentação ortodôntica. Esse sistema se diferenciava dos anteriores por apresentar uma tampa que deslizava no sentido vertical para fechamento da canaleta. A característica ímpar dessa tampa é ter sido confeccionada, originalmente, com aço inoxidável e, hoje em dia, ela apresenta uma liga de níquel-titânio fina e resiliente, que a torna extremamente flexível. Alguns estudos salientam a facilidade de fechamento das tampas dos braquetes, ocasionando redução do tempo de até quatro vezes em relação aos sistemas convencionais com elásticos (Castro 2009).

Estes braquetes autoligáveis dividem-se em dois tipos diferentes, de acordo com o mecanismo de fechamento da canaleta. Os braquetes ativos possuem um dispositivo de fechamento do bráquete que exerce uma pressão sobre o fio, na canaleta do bráquete, gerando assim uma maior liberação de força ao realizar a

movimentação ortodôntica, os bráquetes ativos possuem um maior controle de rotação e torque. Já os passivos, possuem normalmente uma tampa que abre e fecha verticalmente, fechando o fio na canaleta do bráquete, sem pressionar o fio contra a canaleta (CHEN, GREENLEE ET AL. 2010).

Como exemplo de braquetes ativos temos o In-Ovation (GAC International, Bohemia, NY), SPEED (Strite Industries, Cambridge, Ontário, Canadá), e os braquetes Time (Adenta/MunIQUE, Alemanha) e como passivo temos o Activa ("A" Company, San Diego, Calif.), o TwinLock (Ormco/"A", Orange, Calif.) e o bráquete Damon SL I recentemente desenvolvido (Ormco/"A" Company) (Maltagliati 2009). Algumas das vantagens dos aparelhos autoligáveis envolvem a redução do atrito durante a movimentação ortodôntica (FLEMING, DIBIASE ET AL. 2009), maior eficiência no movimento dentário e mecânica de deslize (FLEMING, DIBIASE ET AL. 2009), ligação completa e segura do arco (HARRADINE 2003), maiores intervalos entre as manutenções e redução no tempo de tratamento (CHEN, GREENLEE ET AL. 2010), menor tempo de cadeira (HARRADINE 2001), melhor controle de infecção, menor desconforto ao paciente e facilitação na higiene oral (CHEN, GREENLEE ET AL. 2010).

Um dos princípios básicos da mecânica ortodôntica de movimentação dentária é a obtenção de espaço no arco, em casos de apinhamento, previamente ao nivelamento dos dentes. A incorporação de dentes mal posicionados no fio de nivelamento sem a prévia obtenção de espaço, reconhecidamente, gera deslocamentos indesejados dos dentes adjacentes, provocando efeitos como abertura de mordida, protrusão dos dentes e mudanças de angulação e inclinação, Figura 6. Atribui-se também, a essas movimentações, menor estabilidade ao final do tratamento (MALTAGLIATI 2009).

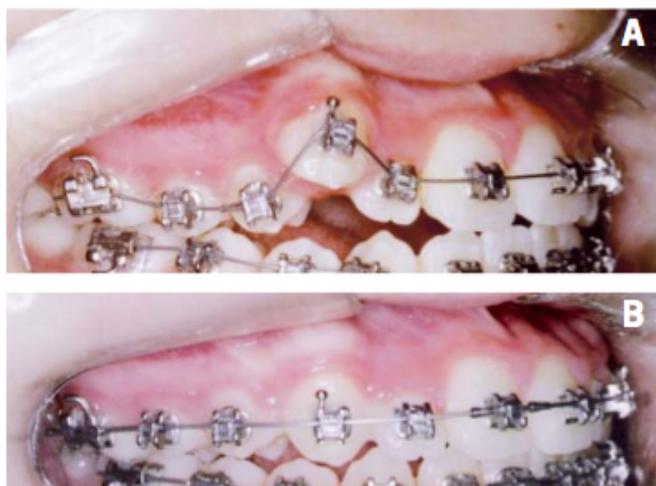


FIGURA 6 – Representação do fio leve flexionado, proporcionando movimentação dentária: (A) antes e (B) depois do nivelamento

FONTE: (Maltagliati 2009).

As providências para evitar esses efeitos indesejados, denominados “colaterais” incluem a segmentação do arco ou utilização de fios auxiliares, como braços de alavanca, confeccionados com fio de titânio molibdênio, apoiado em primeiros molares permanentes, previamente ancorados com dispositivos específicos auxiliares como barra transpalatina ou, mais recentemente, mini-implantes, ou mesmo a utilização de segmentos de fio de níquel-titânio, em forma de sobrefio, apoiado em um arco previamente alinhado e nivelado com fio de maior rigidez, como o aço inoxidável e de maior calibre, como 0.019”x 0.025”. Tanto um como outro procedimento exigem um preparo prévio do arco dentário, unindo os dentes melhor posicionados para suportar a carga apoiada para nivelamento do dente mal posicionado, por meio da diluição desta força entre os elementos de ancoragem e os dentes que apóiam o fio que receberá o sobrefio e esse preparo demanda tempo de tratamento (MALTAGLIATI 2009).

Segundo a mesma autora, com a crescente utilização de braquetes autoligáveis, alguns ortodontistas têm suscitado a possibilidade de simplificar essa parte de preparo prévio, pois, segundo Damon (DAMON 1998), o tratamento com baixa fricção proporcionaria uma adaptação transversal posterior que impediria os efeitos colaterais importantes do nivelamento, possibilitando o tratamento de casos com apinhamento, sem a prévia obtenção de espaço.

A fricção é descrita como uma força oposta e paralela onde uma superfície se move contra outra. Existem dois tipos de fricção: a estática e a cinética. A força que é realizada ao se iniciar o tratamento ortodôntico é chamada fricção estática e a força encontrada durante a movimentação ortodôntica é a fricção cinética (KRISHNAN, KALATHIL ET AL. 2009).

As forças de atrito são geradas na interface bráquete-fio dos aparelhos pré-ajustados, durante a fase de alinhamento e nivelamento e, de fechamento de espaços (DRESHER, BOURAUUEL ET AL. 1989).

Obviamente que o caso deve estar muito bem indicado, pois tratar apinhamentos sem a prévia obtenção de espaço, como extrações ou desgastes deve estar embasada em um diagnóstico criterioso e voltada para o tratamento de casos com características vantajosas para a obtenção de arcos dentários mais amplos e expandidos, como pacientes com corredor bucal amplo, dentes com inclinação lingual de coroa, sobremordida profunda, de padrão com altura facial anterior inferior diminuída, caso contrário, os efeitos de mecânica tornam o resultado comprometedor e ampliam o tempo de tratamento necessário para corrigir o que foi alterado com o tratamento.

Nos tratamentos sem extrações dentárias, o espaço obtido se dá pela distalização dos dentes posteriores, aumento da inclinação dos dentes anteriores e expansão transversal (GERMEC-CAKAN, TANER ET AL. 2012).

O fato é que mesmo em casos favoráveis, convencionalmente, temos que nos precaver contra os efeitos colaterais mencionados acima para encurtar o tempo de tratamento e prezar pela sanidade periodontal dos elementos dentários. Para Maltagliati (MALTAGLIATI 2009), está comprovado cientificamente que braquetes autoligáveis reduzem o atrito. Entretanto, se esse baixo atrito realmente facilita o tratamento sem extração em casos favoráveis pela expansão posterior que provoca, evitando efeitos colaterais importantes, ainda não foi comprovado.

São muitas as variáveis que podem influenciar na avaliação da quantidade de atrito gerado nos sistemas de braquetes ortodônticos. Incluindo a composição dos arcos e braquetes, dimensão dos arcos, dimensão da canaleta e o seu design, distância interbraquete, deflexão dos arcos usados e fatores biológicos como a saliva (ONG, MCCALLUM ET AL. 2010).

Supõe-se que os bráquetes autoligáveis reduzam ou eliminem a força de atrito entre o bráquete-fio, no entanto, é fundamental que se avalie as características de fricção dos braquetes autoligáveis contemporâneos e dos diferentes tipos de fios (KRISHNAN, KALATHIL ET AL. 2009).

Se os efeitos de fricção forem realmente minimizados, podemos vislumbrar vantagens mecânicas não somente naqueles casos onde a expansão é desejada em ambos os arcos, mas também naquele em que a expansão é desejada em apenas um dos arcos, como, por exemplo, no padrão III no arco superior ou no padrão II, no arco inferior, principalmente em pacientes com o crescimento craniofacial encerrado, em que a única opção de expansão posterior seria a cirúrgica.

Esta redução do atrito que, a princípio pode parecer simples, ou que não provem grandes mudanças na mecânica ortodôntica, se olhado mais de perto, cria perspectivas nunca antes imagináveis na Ortodontia. É fácil entender que, ao proporcionar baixo atrito, tornamos o deslize do fio pelo bráquete, e vice-versa, melhorado. Como melhor deslize, conseqüentemente, a resistência do dente à movimentação diminui. Além disso, se o fio desliza facilmente, ocorre uma liberdade de movimentação dentária, uma vez que os dentes não estão amarrados ao fio, mas apenas o fio passa pelas canaletas de seus bráquetes (MALTAGLIATI 2009).

Uma pesquisa confirma atrito extremamente baixo, com os bráquetes Damon SL quando comparados com os convencionais pré-ajustados e Tip-Edge. Vários trabalhos relataram que o Damon System (que tem um slide passivo) apresenta menor atrito do que bráquetes SPEED ou Time (que tem um slide potencialmente ativos) e no caso de fios retangulares, o bráquete Damon foi significativamente melhor do que qualquer um dos outros bráquetes e deve ser o escolhido se a mecânica de deslize for a mecânica de escolha. Damon descreveu a utilização clínica deste sistema e propôs que este baixo atrito é um fator importante para permitir um tratamento mais eficiente (CASTRO 2009).

Vários estudos in-vivo compararam a eficiência dos autoligáveis e convencionais durante os mais variados estágios do tratamento. Estes estudos mediram a eficiência em termos de tempo total de tratamento, número de visitas e movimentação dentária durante o alinhamento e nivelamento inicial e o

fechamento de espaço. Os estudos retrospectivos mais recentes mostraram uma redução média de 6 meses de tratamento nos aparelhos autoligáveis e 7 consultas a menos com os aparelhos autoligáveis (EBERTING 2001). Outros estudos demonstraram não haver diferença do tempo de alinhamento e nivelamento comparando os convencionais e autoligáveis, e nem redução no tempo de tratamento durante o fechamento de espaços (MILES, WEYANT ET AL. 2006).

2.5. O SISTEMA DAMON

A incorporação de um mecanismo de braquetes autoligáveis, na concepção de um bráquete ortodôntico não é um conceito novo, mas como recentemente as numerosas dificuldades tecnológicas foram ultrapassadas, associadas aos avanços na fabricação desses bráquetes, têm se feito possível a maior fabricação desse tipo de sistema. Isto significa que um número superior de braquetes autoligáveis estão agora disponíveis para o ortodontista e, dentre estes, o Sistema Damon é um dos mais populares (WRIGHT, MODARAI ET AL. 2011).

Ainda de acordo com Wright et al. (WRIGHT, MODARAI ET AL. 2011), há um número de razões prováveis para essa predominância, mas a simplicidade e a alta qualidade da engenharia utilizada na fabricação dos bráquetes, a disponibilidade de quatro tipos diferentes de bráquetes e por serem bráquetes autoligáveis passivos, em combinação com arcos de alta tecnologia, fazem deste um aparelho atraente para ser usado, Figura 7.

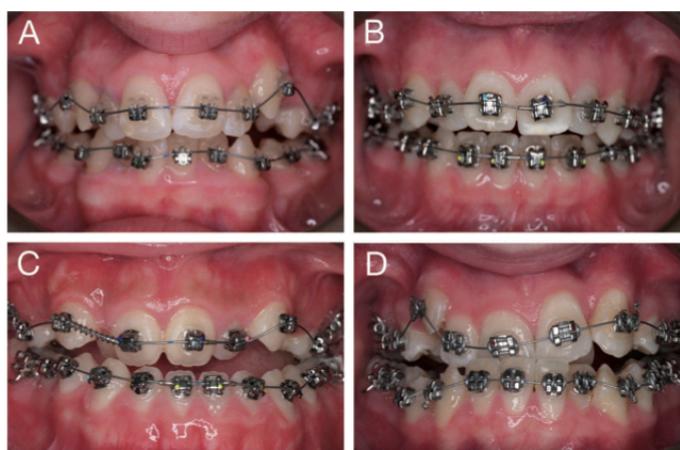


FIGURA 7 – Autoligáveis Damon: (A) Damon 3; (B) Damon MX; (C) Damon Q e (D) Ligaduras convencionais

Fonte: (Wright, Modarai et al. 2011)

No entanto, este aparelho também é acompanhada por uma filosofia de tratamento específico, o que torna numerosas suas vantagens clínicas. Significativamente, estas vantagens propostas são fortemente comercializadas, visando tanto o ortodontista quanto o paciente, e em muitos casos pode ser bastante convidativa. É provável que este marketing também tenha contribuído para a predominância do sistema (WRIGHT, MODARAI ET AL. 2011).

De acordo com o fabricante (Ormco) são três os componentes fundamentais que, quando associados, são a causa de um tratamento mais rápido, com um menor número de consultas, maior conforto e resultados de alta qualidade. São eles:

- Os autoligáveis Damon eliminam a necessidade do uso de ligaduras elásticas ou amarrilhos metálicos;
- Fios de alta tecnologia e memória de forma que movimentam os dentes numa maior velocidade e com menor necessidade de ajustes;
- Um novo tratamento clínico onde é conseguido o alinhamento e nivelamento dos dentes sem expansão maxilar ou extrações dentárias.

Os bráquetes Damon possuem uma canaleta com dimensão de 0,022” x 0,028”, o que causa uma maior eficiência na mecânica de deslize, por haver uma menor deflexão do fio e maior controle e estabilidade devido a possibilidade do uso de fios de maior calibre (RINCHUSE AND MILES 2007).

A filosofia de tratamento Damon baseia-se no conceito de proporcionar apenas a força mínima ou limite necessária para iniciar a movimentação dentária, Figura 8. Isto é conseguido pelo Sistema Damon, através de uma combinação de arcos de níquel-titânio autoligáveis passivos e superelásticos. Juntos, este sistema se destina a produzir um ambiente de baixa fricção com baixa força, o que facilita um movimento dentário mais eficiente, assegurando que os dentes continuem dentro de uma zona de força ótima ao longo do tratamento (WRIGHT, MODARAI ET AL. 2011).



FIGURA 8 - Alinhamento de um caso de severo apinhamento com Damon System

FONTE: (Wright, Modarai et al. 2011).

Mantendo-se os dentes nessa “zona de força ótima”, ocorre uma adaptação fisiológica onde o periodonto e os músculos orofaciais estão em equilíbrio e não são dominados pela força ortodôntica, permitindo que o osso alveolar e tecidos conjuntivos associados movam-se com os dentes (ORMCO).

Explicando ainda mais o termo “zona de força ótima, esta teoria baseia-se na premissa de que baixas forças ortodônticas ajudam a manter a permeabilidade do tecido periodontal e facilitam a remodelação celular durante a movimentação dentária. Isto é coerente com o pensamento convencional de que forças leves são preferíveis devido à sua capacidade de induzir a reabsorção frontal, em vez de hialinização e reabsorção solapante. No entanto, a relação precisa entre a magnitude da força e o movimento ortodôntico do dente não é completamente compreendido e tem sido objeto de várias hipóteses. Portanto, o conceito de um aparelho ser capaz de produzir uma força ortodôntica única, universal e ideal em toda a dentição, é provavelmente demasiada simplista (WRIGHT, MODARAI ET AL. 2011).

O Sistema Damon sugere que as forças utilizadas são tão leves, que os lábios são capazes de manter os incisivos inferiores em posição, permitindo o alinhamento sem a inclinação dos incisivos para a vestibular. Em contraste, uma expansão transversal considerável se é conseguida, produzindo um formato do osso alveolar mais largo e em equilíbrio com a musculatura da lingual e bochechas (DAMON 2004).

Os ensaios clínicos randomizados que investigaram o alinhamento dos incisivos inferiores usando o Sistema de Damon e bráquetes convencionais também mediram mudanças que ocorrem durante este processo. Portanto, os dados estão disponíveis a partir de uma amostra ampliada de pouco mais de 50

pacientes com leve apinhamento tratados sem extração, e uma outra amostra ligeiramente maior com maior apinhamento, tratados com a extração dos primeiros pré-molares (WRIGHT, MODARAI ET AL. 2011).

Estas investigações forneceram provas muito escassas de que o mecanismo de alinhamento dos dentes é fundamentalmente diferente quando se utiliza o sistema de Damon em comparação com os bráquetes convencionais. Ambos os aparelhos alinharam os dentes no arco mandibular principalmente pela vestibularização dos incisivos e aumento da largura intercaninos. Nos casos tratados sem extração, o aumento da distância intermolar foi maior alcançada do que nos casos tratados sem extração com os aparelhos convencionais. Já nos casos com extração esse aumento não foi observado. Alterações dimensionais do arco também foram medidos na amostra relatada, porem também não houve diferenças significativas entre os grupos (WRIGHT, MODARAI ET AL. 2011). O tratamento de um arco dentário com presença de grande quantidade de apinhamento, onde não há a realização de extrações dentárias e desgastes interproximais, se faz necessário o aumento do perímetro do arco para permitir a obtenção de espaço para alinhamento e nivelamento dos dentes. Como não ocorre a distalização dentária, o aumento no perímetro do arco normalmente ocorre devido a expansão transversal do arco ou vestibularização dos incisivos (FLEMING, DIBIASE ET AL. 2009).

A natureza e amplitude da mudança na dimensão do arco dentário tem influência direta na estabilidade do tratamento a longo prazo (FLEMING, DIBIASE ET AL. 2009).

A posição dos incisivos superiores e inferiores, sua relação entre eles e tecidos ósseos de suporte é um ponto importante na análise do caso clínico, determinação de estabilidade pós-tratamento e harmonia e balanço dos perfil facial. Desde a introdução das cefalometrias, a posição dos incisivos no plano sagital se tornou uma importante ferramenta de diagnóstico da má oclusão (CEYLAN, BAYDAS ET AL. 2002).

Uma recente revisão sistemática entre autoligáveis sugeriu que a menor vestibularização dos incisivos pode ser uma vantagem genérica associada com o uso desses braquetes e isso tem sido reiterado em um fórum recente.

Curiosamente, todos os três dos estudos que esta conclusão foi baseada tinha comparado a posição dos incisivos no tratamento com Damon e com bráquetes convencionais. No entanto, em dois destes, as diferenças foram realmente menores do que um grau e coletivamente nenhuma das diferenças eram de significância estatística em qualquer das investigações. É, portanto, duvidoso o que sugere-se que os bráquetes autoligáveis promovem uma menor inclinação dentária (WRIGHT, MODARAI ET AL. 2011).

Acredita-se que os incisivos inferiores são o ponto crucial da análise do caso. Várias normas descrevendo a posição dos incisivos inferiores foram propostas e utilizadas para mantê-los em posição e prever a estabilidade do tratamento (CEYLAN, BAYDAS ET AL. 2002).

A expansão da distância intercanina e uma excessiva inclinação dos incisivos inferiores são considerados particularmente instáveis na finalização do tratamento ortodôntico (FLEMING, DIBIASE ET AL. 2009).

Até a data, duas revisões sistemáticas têm analisado a eficiência e a eficácia dos sistemas de braquetes autoligáveis e os compararam com aparelhos convencionais com ligaduras elásticas. Estes chegaram a conclusões ligeiramente diferentes, sugerindo que o tempo de consultório reduzido e menor vestibularização dos incisivos são as únicas vantagens significativas dos autoligáveis ou que não há atualmente nenhuma evidência para apoiar a utilização destes sistemas em comparação aos sistemas convencionais (WRIGHT, MODARAI ET AL. 2011)

2.6. PROTOCOLO DE TRATAMENTO DO SISTEMA DAMON

O Dr. Dwight Damon desenvolveu os arcos do Sistema Damon depois de, cuidadosamente, avaliar a fotografia de 7.000 sorrisos. Dr. Damon acredita que um sorriso brilhante é exemplificado pelo bom posicionamento dos seis dentes anteriores e uma forma do arco em que os primeiros e segundos pré-molares e a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior aparecem numa visão anterior. Esta disposição do arco previne a “síndrome do canto escuro” na região posterior da boca.

A combinação da forma de arco desenvolvida por Damon, com a nova geração de bráquetes de baixo atrito e arcos de TMA, nos dá a possibilidade de tratamentos com expansão e sem extração. Isto cria um impacto positivo no perfil facial do paciente. (Ormo- Orthodontic Products Cathalog 2012).

A Ormco propõe uma sequência de arcos que deve ser rigorosamente seguida, para que as forças aplicadas fiquem dentro da “zona de força ótima”. A seguir, será descrita a sequência de fios indicada na página da internet da Ormco Corporation e no Guia Rápido, também disponível na página.

Na fase inicial , fase 1, são utilizados fios redondos, onde se observa uma folga considerável entre estes e a parede da canaleta. Com isso, os bráquetes e dentes conseguem correr livremente ao longo do fio, sem que haja força de atrito na fase inicial de alinhamento e nivelamento. Esta etapa não faz a correção de todas as rotações, mas sim o alinhamento dos dentes e dos slots para a próxima fase. O fio inicial é o 0,014” Damon Cooper NiTi, e tem a duração de 10 a 20 semanas. Nos casos de adultos com apinhamentos severos, utiliza-se também o 0,016” para ajudar no alinhamento e nivelamento.

A fase 2 é considerada a mais importante do sistema, quando se iniciam os processos de torque e angulações. É utilizado o fio 0,014” x 0,025” Damon Cooper NiTi, num tempo de 10 a 20 semanas. E em seguida o 0,018” x 0,025” Damon Cooper NiTi, para se conseguir maior expressão de torque, este fio é usado num tempo de 4 a 6 semanas. Esta fase é uma preparação para a inserção dos fios de maior calibre da fase seguinte.

A fase 3 é a fase em que será realizado o fechamento de espaços posterior, relação dentária anteroposterior e ajuste de discrepâncias vestibulolinguais. Emprega-se o fio 0,019” x 0,025” de aço, diagramado de acordo com a forma de arco obtida na fase anterior, num período de 20 a 30 semanas. Quando o arco inferior já está com torques aceitáveis e bom acabamento, o fio 0,016” x 0,025” pode ser utilizado.

A fase 4 é a de finalização, onde são feitas dobras e torques necessários. Recomenda-se o uso de fios titânio-molibdênio (TMA), por ser mais confortável para o paciente e ser de fácil manipulação, por ser menos rígido que o fio de aço. Esta fase tem a duração média de 10 semanas.

3- PROPOSIÇÃO

3- PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar as alterações na posição dos incisivos superiores e inferiores em casos tratados com bráquetes convencionais e autoligáveis do sistema Damon, e realizar uma comparação entre esses dois tipos de bráquetes. Além disso, foram avaliadas e comparadas também as alterações dentoesqueléticas e tegumentares.

4- MATERIAL E
MÉTODOS

4- MATERIAIS E MÉTODOS

4.1- MATERIAIS

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Faculdade Ingá.

O cálculo amostral foi calculado baseado em um nível de significância alfa de 5% (0,05) e um beta de 20% (0,2) para atingir o poder de teste de 80% para detectar uma diferença média de 2,5° com desvio padrão de 2,8 para a inclinação do incisivo inferior com relação ao plano mandibular (Chen et al 2010). Desta forma o cálculo amostral mostrou que eram necessários 21 pacientes.

A amostra se compôs das telerradiografias iniciais e finais e modelos de gesso iniciais de pacientes tratados com aparatologia fixa convencional, Straight-Wire, e pacientes tratados com aparelhos autoligáveis do Sistema Damon. Todos os pacientes do grupo Damon foram tratados no Instituto Darwin de Odontologia, em Cuiabá/MT, pelo mesmo ortodontista, utilizando-se da mesma filosofia de tratamento. Já a amostra do convencional se compôs de amostras tratadas pelo Instituto Darwin de Odontologia (Cuiabá, MT) e pela Acopen (Bauru, SP).

CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DA AMOSTRA

Foram selecionados para a pesquisa somente os pacientes que apresentaram os seguintes pré-requisitos:

- 1) Boa saúde sistêmica e bucal;
- 2) Não apresentaram ausências dentárias;
- 3) Leve grau de apinhamento anterior;
- 4) Má oclusão de Classe I de Angle;
- 5) Ausência de doença periodontal;
- 6) Ausência de reabilitação protética;
- 7) Casos tratados ortodonticamente sem extrações dentárias

8) Foram excluídos da pesquisa pacientes que fizeram tratamento com extração de pré-molares e apresentavam severo grau de apinhamento.

Considerou-se para a amostra apenas pacientes que possuísem:

Documentação do tratamento completa, com telerradiografia lateral ao início e final do tratamento;

- Modelos de estudo superior e inferior ao início do tratamento;
- Ficha clínica com anamnese completa.

CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

A amostra constituiu-se de 51 pacientes, divididos em dois grupos distintos, de acordo com o tipo de aparelho usado durante o tratamento:

Grupo 1, composto por 20 pacientes (12 do gênero feminino e 8 do gênero masculino), tratados ortodonticamente com aparelho autoligável do Sistema Damon, com idade inicial média de 15 anos (dp=6,41) e idade final média de 17,01 anos (dp=6,66). O tempo médio de tratamento foi de 2,01 anos.

Grupo 2, composto por 31 pacientes (17 do gênero feminino e 14 do gênero masculino), tratados ortodonticamente com aparelho convencional Straight-Wire, Synthesis de prescrição Andrews, com idade inicial média de 14,98 anos (dp=3,54) e idade final média de 16,79 anos (dp=3,45). O tempo médio de tratamento foi de 1,81 anos.

4.2- MÉTODOS

TELERRADIOGRAFIAS LATERAIS

Foram utilizadas duas telerradiografias laterais de cada paciente, sendo uma do início do tratamento (T1) e outra do final (T2) do tratamento ortodôntico fixo.

As telerradiografias em norma lateral foram tomadas utilizando-se um cefalostato, manipulado por operador previamente calibrado, para garantir maior padronização das imagens e evitar distorções.

As telerradiografias foram escaneadas com o scanner de mesa Microtek ScanMaker i800 (9600 x 4800 dpi, da Microtek International, Inc., Carson, CA, USA) e acopladas a um microcomputador Pentium. As imagens foram transferidas ao programa Dolphin Imaging Premium 10.5 (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA, USA) através do qual foram digitalizadas as imagens e processadas as mensurações.

Os fatores de magnificação utilizados, dependendo do aparelho utilizado para a tomada radiográfica, foram: 6% e 9,8%.

Os pontos e as variáveis cefalométricas utilizadas serão descritos a seguir:

VARIÁVEIS CEFALOMÉTRICAS

As variáveis cefalométricas utilizadas estão descritas na tabela e figura a seguir:

Componente Maxilar	
SNA (°)	Ângulo formado pelas linhas SN e NA. Indica a relação sagital da maxila em relação à base do crânio.
A-Nperp (mm)	Distância entre o ponto A e a linha Násio perpendicular. Define a posição sagital da maxila.
Componente Mandibular	
SNB (°)	Ângulo formado pelas linhas SN e NB. Indica a relação sagital da mandíbula, em relação à base do crânio.
P-Nperp (mm)	Distância entre o ponto pogônio e a linha násio perpendicular. Representa a posição sagital da mandíbula.
Relação Maxilomandibular	
ANB (°)	Ângulo entre as linhas NA e NB. Representa o grau de discrepância sagital entre a maxila e mandíbula
Componente vertical	
SN-GoGn (°)	Ângulo formado pela linha SN e o plano mandibular GoGn. Utilizando-se de pontos cefalométricos diferentes, também define a orientação do padrão de crescimento facial.
Sn. Ocl (°)	Ângulo formado pela linha SN e o plano oclusal funcional. Relaciona a inclinação do plano oclusal com a base do crânio.
FMA (°)	Ângulo formado pelos planos horizontal de Frankfurt e mandibular (GoMe). Define basicamente a orientação do padrão de crescimento facial.
AFAI (mm)	Distância entre os pontos espinha nasal anterior e mentoniano. Indica a altura do terço inferior da face.
Componente dentoalveolar superior	
1.NA (°)	Ângulo entre o longo eixo do incisivo central superior e a linha NA. Define o grau de inclinação do incisivo central em relação à maxila e ao násio

1-NA (mm)	Distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central superior e a linha NA. Relaciona a posição sagital do incisivo superior em relação à maxila e ao náseo.
1-Aperp (mm)	Posição dos incisivos superiores em relação a base do crânio.
Componente dentoalveolar inferior	
1.NB (°)	Ângulo entre o longo eixo do incisivo inferior e a linha NB. Relaciona a inclinação deste dente com a mandíbula e o náseo.
IMPA (°)	Ângulo entre o longo eixo do incisivo central inferior e o plano mandibular GoMe. Indica a inclinação deste dente em relação à mandíbula.
1-NB (mm)	Distância entre o ponto mais anterior da coroa do incisivo central inferior e a linha NB. Relaciona a posição sagital do incisivo inferior em relação à mandíbula e ao náseo.
1-AP (mm)	Posicionamento ânteroinferior dos incisivos inferiores em relação a base do crânio.
Relações dentárias	
Tresp. Horiz.(mm)	Distância da borda incisal do incisivo inferior à borda incisal do incisivo superior, medida paralelamente ao plano oclusal.
Tresp. Vert. (mm)	Distância da borda incisal do incisivo inferior à borda incisal do incisivo superior, medida perpendicularmente ao plano oclusal.
Componente tegumentar	
Ls-Plano E	Distancia do lábio superior em relação ao plano E.
Li-Plano E	Distancia do lábio inferior ao plano E.
ANL	Ângulo nasolabial, avalia a base nasal em relação ao lábio superior.

MODELOS DE ESTUDO

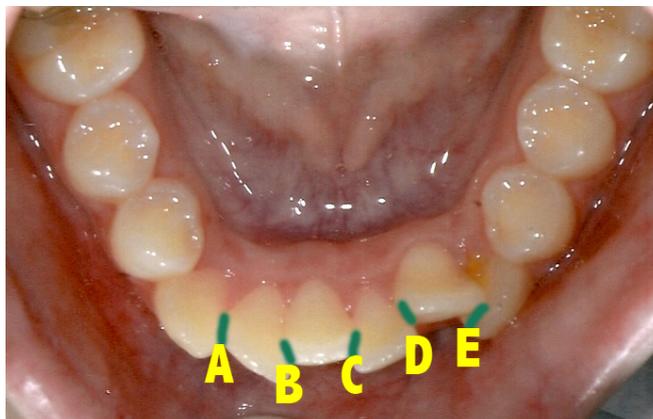
Para a análise do grau de apinhamento inicial dos modelos de estudo, foi-se usado o índice de irregularidade de Little.

Este índice de Little é um método quantitativo usado para avaliar as irregularidades dos dentes ânteroinferiores, envolvendo as medições da distância linear real dos pontos de contato anatômicos de cada incisivo inferior até o ponto de contato anatômico do dente adjacente, onde as somas destas cinco irregularidades representam a distância para o qual os pontos de contato devem ser movidos para atingir o alinhamento. Ele é classificado de acordo com os seguintes critérios:

0 = alinhamento perfeito;

1 - 3 = apinhamento mínimo;

- 4 - 6 = apinhamento moderado;
- 7 - 9 = apinhamento severo;
- 10 = apinhamento muito severo.



A + B + C + D + E = Índice de Irregularidade de Little

Para realização das medidas, foi-se usado o paquímetro digital da marca Mitutoyo, devidamente calibrado, e com pontas ativas originais.

ERRO DO MÉTODO

Para determinar o erro metodológico, selecionou-se, aleatoriamente, 15 telerradiografias iniciais e 15 telerradiografias finais. As telerradiografias foram retraçadas, obtendo-se duas medidas para as mesmas variáveis, em tempos diferentes. Aplicou-se a fórmula proposta por Dahlberg (DAHLBERG 1940), que permite estimar a ordem de grandeza dos erros casuais. Para análise dos erros sistemáticos foi aplicado o teste *t* dependente, conforme recomendado por Houston (HOUSTON 1983).

Fórmula proposta por DAHLBERG:

$$S_e^2 = \frac{\sum d^2}{2n}$$

Onde S_e representa o erro de Dahlberg, $\sum d^2$ corresponde ao somatório dos quadrados das diferenças entre as primeiras e as segundas medições, e $2n$

representa o dobro do número de casos utilizados na realização da segunda medição.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O teste de Shapiro wilk foi utilizado para verificar a normalidade das variáveis cefalométricas utilizadas.

Para avaliar a compatibilidade intergrupos das idades inicial e final e do tempo de tratamento, foi utilizado o teste t independente.

A compatibilidade da distribuição dos gêneros entre os grupos foi verificada por meio do teste qui-quadrado.

Para avaliar a compatibilidade intergrupos da quantidade de apinhamento superior e inferior, avaliado pelo índice de irregularidade de Little, foi utilizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

Para comparação intragrupo das fases inicial e final, em ambos os grupos, foi utilizado o teste t dependente, em caso de variáveis com distribuição normal, e teste de Wilcoxon, em caso de variáveis não distribuídas normalmente.

Para comparação intergrupos das fases inicial e final e das alterações com o tratamento, foi utilizado o teste t independente para as variáveis com distribuição normal, e o teste de Mann-Whitney para variáveis que não apresentaram distribuição normal.

Todos os testes foram realizados com o programa Statistica (Statistica for Windows 6.0, Statsoft, Tulsa, Okla, EUA). O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

5- RESULTADOS

5- RESULTADOS

Os resultados serão apresentados nas tabelas seguintes.

Tabela 1. Resultados do teste t e da fórmula de Dahlberg, aplicados às variáveis avaliadas para estimativa dos erros sistemáticos e casuais, respectivamente.

Variáveis	1ª Medição (n=30)		2ª Medição (n=30)		Dahlberg (erro casual)	P
	Média	d.p.	Média	d.p.		
SNA (°)	81,62	4,31	81,39	3,21	1,60	0,587
A-Nperp (mm)	-0,64	3,57	-0,11	3,64	1,49	0,417
SNB (°)	79,60	4,11	79,41	3,39	1,07	0,487
P-Nperp (mm)	-2,96	7,89	-2,00	9,08	1,60	0,310
ANB (°)	1,99	2,38	2,01	2,66	1,12	0,946
SN.GoGn (°)	30,08	5,36	30,49	5,15	1,37	0,251
SN.Ocl (°)	16,17	3,99	15,86	4,25	1,08	0,268
FMA (°)	24,70	5,56	24,00	5,97	2,22	0,225
AFAI (mm)	62,04	5,53	61,99	5,90	0,67	0,766
1-NA (mm)	5,72	2,66	5,72	2,57	1,11	0,992
1.NA (°)	27,10	7,88	27,74	7,26	1,43	0,205
1-Aperp (mm)	6,64	2,80	6,40	2,52	1,05	0,396
1-NB (mm)	5,51	2,93	5,56	2,94	0,38	0,579
1.NB (°)	3,64	2,64	3,61	2,63	0,68	0,868
1-AP (mm)	30,48	7,61	30,84	6,83	1,56	0,383
IMPA (°)	98,86	7,00	98,37	7,90	1,78	0,295
Tresp. Horiz.(mm)	3,17	0,97	3,13	0,80	0,31	0,631
Tresp. Vert. (mm)	2,28	1,22	2,29	1,17	0,39	0,923
Ls-E (mm)	-3,07	2,70	-2,94	2,80	0,30	0,090
Li-E (mm)	-0,54	3,28	-0,39	3,38	0,30	0,051
Ang.Nasolab (°)	108,72	12,32	110,30	12,89	2,41	0,072

Tabela 2. Resultado do teste de *Shapiro-Wilk* para os valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) para o grupo Damon (N=20).

	INICIAL (T1)		FINAL (T2)		ALTERAÇÃO (T2-T1)	
	W	P	W	P	W	P
Little sup.	0,750	0,000*	--	--	--	--
Little inf.	0,884	0,021*	--	--	--	--
SNA (°)	0,965	0,651	0,968	0,718	0,924	0,123
A-Nperp (mm)	0,949	0,364	0,915	0,080	0,937	0,219
SNB (°)	0,953	0,416	0,979	0,923	0,935	0,194
P-Nperp (mm)	0,976	0,886	0,969	0,752	0,901	0,043*
ANB (°)	0,949	0,356	0,928	0,143	0,911	0,068
SN.GoGn (°)	0,968	0,717	0,976	0,883	0,964	0,637
SN.Ocl (°)	0,943	0,283	0,952	0,400	0,937	0,213
FMA (°)	0,973	0,824	0,972	0,811	0,856	0,006*
AFAI (mm)	0,904	0,049*	0,972	0,816	0,715	0,000*
1-NA (mm)	0,941	0,254	0,974	0,842	0,971	0,790
1.NA (°)	0,966	0,671	0,939	0,232	0,856	0,006*
1-Aperp (mm)	0,917	0,089	0,972	0,798	0,973	0,834
1-NB (mm)	0,984	0,980	0,946	0,314	0,969	0,741
1.NB (°)	0,872	0,013*	0,949	0,357	0,973	0,833
1-AP (mm)	0,918	0,093	0,959	0,537	0,981	0,948
IMPA (°)	0,863	0,009*	0,964	0,639	0,965	0,667
Tresp. Horiz.(mm)	0,978	0,915	0,881	0,018*	0,975	0,867
Tresp. Vert. (mm)	0,978	0,916	0,923	0,117	0,961	0,564
Ls-E (mm)	0,900	0,041*	0,975	0,861	0,978	0,906
Li-E (mm)	0,982	0,959	0,970	0,765	0,910	0,063
Ang.Nasolab (°)	0,975	0,867	0,912	0,069	0,974	0,853

* Variáveis que não apresentaram normalidade dos dados (P<0,05)

Tabela 3. Resultado do teste de *Shapiro-Wilk* para os valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) para o grupo convencional (N=31).

	INICIAL (T1)		FINAL (T2)		ALTERAÇÃO (T2-T1)	
	W	P	W	P	W	P
Little sup.	0,954	0,211	--	--	--	--
Little inf.	0,970	0,545	--	--	--	--
SNA (°)	0,970	0,530	0,964	0,377	0,919	0,022*
A-Nperp (mm)	0,941	0,092	0,954	0,207	0,982	0,886
SNB (°)	0,915	0,017*	0,913	0,016*	0,864	0,001*
P-Nperp (mm)	0,988	0,974	0,925	0,033*	0,929	0,042*
ANB (°)	0,895	0,005*	0,948	0,146	0,930	0,044*
SN.GoGn (°)	0,985	0,937	0,971	0,559	0,981	0,852
SN.Ocl (°)	0,938	0,076	0,944	0,110	0,970	0,534
FMA (°)	0,973	0,623	0,968	0,480	0,968	0,490
AFAI (mm)	0,979	0,788	0,986	0,957	0,915	0,018*
1-NA (mm)	0,819	0,000*	0,958	0,272	0,898	0,006*
1.NA (°)	0,962	0,330	0,900	0,007*	0,958	0,264
1-Aperp (mm)	0,842	0,000*	0,966	0,416	0,937	0,071
1-NB (mm)	0,972	0,589	0,900	0,007*	0,970	0,545
1.NB (°)	0,911	0,014*	0,966	0,430	0,965	0,394
1-AP (mm)	0,969	0,494	0,931	0,049*	0,977	0,733
IMPA (°)	0,945	0,118	0,967	0,444	0,953	0,195
Tresp. Horiz.(mm)	0,934	0,056	0,976	0,704	0,926	0,035*
Tresp. Vert. (mm)	0,954	0,206	0,919	0,023*	0,961	0,320
Ls-E (mm)	0,937	0,631	0,968	0,466	0,981	0,854
Li-E (mm)	0,980	0,835	0,980	0,839	0,966	0,424
Ang.Nasolab (°)	0,979	0,790	0,987	0,963	0,983	0,897

* Variáveis que não apresentaram normalidade dos dados (P<0,05)

Tabela 4. Resultados da compatibilidade intergrupos das idades inicial e final e tempo de tratamento (teste t independente).

Variáveis (anos)	Grupo 1 Damon (N=20)		Grupo 2 Convencional (N=31)		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
Idade Inicial T1	15,00	6,41	14,98	3,54	0,989
Idade Final T2	17,01	6,66	16,79	3,45	0,876
Tempo tratamento (T2-T1)	2,01	0,73	1,81	0,60	0,281

Tabela 5. Resultados da compatibilidade quanto à distribuição dos gêneros nos grupos 1 e 2 (teste qui-quadrado).

GRUPO \ GÊNERO	GÊNERO		Total
	Feminino	Masculino	
Grupo 1- Damon	12	8	20
Grupo 2- Convencional	17	14	31
Total	29	22	51
$X^2 = 0,13$		GL= 1	P=0,716

Tabela 6. Resultados da compatibilidade intergrupos da quantidade de apinhamento superior e inferior, avaliado pelo índice de irregularidade de Little (teste não-paramétrico de Mann-Whitney).

Variáveis (mm)	Grupo 1 Damon (N=20)		Grupo 2 Convencional (N=31)		P
	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	
Little sup.	4,63 (3,35)	3,32 (2,80)	5,47 (5,87)	2,45 (2,98)	0,059
Little inf.	4,86 (4,03)	2,52 (3,19)	4,40 (4,11)	1,91 (2,41)	0,801

Média e desvio padrão (d.p.); mediana e desvio interquartilico (d.i.).

Tabela 7. Comparação entre as fases inicial e final do grupo Damon (teste t dependente ou teste não paramétrico de Wilcoxon)(N=20).

Variáveis (mm)	Fase Inicial T1		Fase Final T2		P
	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	
Componente maxilar					
SNA (°)	83,16	4,53	81,98	3,65	0,017* €
A-Nperp (mm)	1,21	3,40	0,09	3,99	0,112 €
Componente mandibular					
SNB (°)	79,98	3,89	79,41	2,89	0,133 €
P-Nperp (mm)	-1,90	6,51	-3,27	7,67	0,181 €
Relação maxilomandibular					
ANB (°)	3,19	2,41	2,56	2,70	0,083 €
Componente vertical					
SN.GoGn (°)	30,16	4,97	30,41	3,47	0,670 €
SN.Ocl (°)	14,99	3,30	16,41	2,55	0,007* €
FMA (°)	24,37	4,32	24,94	4,52	0,396 €
AFAI (mm)	64,01 (65,95)	9,55 (10,70)	68,92 (67,95)	7,36 (9,35)	0,013* ¥
Componente dentoalveolar superior					
1-NA (mm)	5,14	2,73	6,10	2,76	0,129 €
1.NA (°)	24,37	7,88	29,10	6,98	0,014* €
1-Aperp (mm)	6,83	2,12	6,95	2,61	0,823 €
Componente dentoalveolar inferior					
1-NB (mm)	5,99	2,66	6,99	2,42	0,010* €
1.NB (°)	29,60 (30,30)	6,14 (5,05)	33,40 (35,20)	6,63 (7,90)	0,008* ¥
1-AP (mm)	3,56	2,27	4,73	1,94	0,003* €
IMPA (°)	96,83 (99,25)	6,83 (8,15)	100,97 (101,90)	7,29 (8,70)	0,004* ¥
Relações dentárias					
Tresp. Horiz.(mm)	3,67 (3,65)	1,69 (2,35)	3,10 (2,85)	0,76 (0,75)	0,163 ¥
Tresp. Vert. (mm)	2,61	1,77	1,85	0,72	0,049* €
Componente tegumentar					
Ls-E (mm)	-2,24 (-2,45)	3,03 (3,45)	-2,62 (-2,75)	3,08 (3,90)	0,205 ¥
Li-E (mm)	-0,33	2,52	-0,22	2,42	0,677 €
Ang.Nasolab (°)	109,54	11,75	106,64	12,77	0,121 €

Média e desvio padrão (d.p.) quando da utilização do teste paramétrico t independente; mediana e desvio interquartilico (d.i.), quando da aplicação do teste não-paramétrico de Wilcoxon.

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

€ teste t dependente

¥ teste não-paramétrico de Wilcoxon

Tabela 8. Comparação entre as fases inicial e final do grupo Convencional (teste t dependente ou teste não paramétrico de Wilcoxon)(N=31).

Variáveis (mm)	Fase Inicial T1		Fase Final T2		P
	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	
Componente maxilar					
SNA (°)	83,19	5,56	82,75	5,02	0,385 [€]
A-Nperp (mm)	2,87	3,48	3,33	3,52	0,399 [€]
Componente mandibular					
SNB (°)	80,55 (79,60)	4,52 (5,50)	80,61 (80,50)	4,15 (4,20)	0,523 [¥]
P-Nperp (mm)	2,06 (2,40)	6,51 (9,50)	4,39 (3,70)	6,74 (8,90)	0,021* [¥]
Relação maxilomandibular					
ANB (°)	2,64 (2,40)	2,24 (2,60)	2,13 (2,00)	2,22 (3,40)	0,121 [¥]
Componente vertical					
SN.GoGn (°)	28,56	6,22	28,28	6,85	0,547 [€]
SN.Ocl (°)	14,49	5,31	13,04	5,71	0,021* [€]
FMA (°)	20,71	6,21	19,78	6,12	0,139 [€]
AFAI (mm)	59,23	4,49	62,56	5,94	0,000* [€]
Componente dentoalveolar superior					
1-NA (mm)	5,34 (4,60)	3,50 (3,30)	6,25 (6,00)	2,50 (3,40)	0,037* [¥]
1.NA (°)	26,81 (26,20)	6,73 (11,00)	30,64 (28,80)	5,14 (7,10)	0,009* [¥]
1-Aperp (mm)	7,45 (7,00)	2,66 (2,50)	7,90 (7,80)	1,97 (2,60)	0,124 [¥]
Componente dentoalveolar inferior					
1-NB (mm)	5,21 (4,70)	2,19 (3,10)	6,45 (5,90)	2,42 (2,80)	0,000* [¥]
1.NB (°)	29,61 (28,80)	6,15 (11,40)	32,68 (32,30)	5,73 (8,30)	0,002* [¥]
1-AP (mm)	3,27 (3,30)	2,59 (4,30)	4,54 (4,10)	2,18 (2,60)	0,000* [¥]
IMPA (°)	98,40	7,17	101,46	7,75	0,001* [€]
Relações dentárias					
Tresp. Horiz.(mm)	3,76	1,28	2,70	0,76	0,000* [€]
Tresp. Vert. (mm)	3,08 (2,90)	1,48 (2,10)	1,56 (1,40)	0,59 (1,00)	0,000* [¥]
Componente tegumentar					
Ls-E (mm)	-1,57	2,48	-2,30	2,37	0,002* [€]
Li-E (mm)	0,38	2,55	0,25	2,55	0,592 [€]
Ang.Nasolab (°)	107,51	10,20	108,48	6,75	0,453 [€]

Média e desvio padrão (d.p.) quando da utilização do teste paramétrico t independente; mediana e desvio interquartilico (d.i.), quando da aplicação do teste não-paramétrico de Wilcoxon.

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

€ teste t dependente

¥ teste não-paramétrico de Wilcoxon

Tabela 9. Resultados da comparação intergrupos das dimensões dos arcos dentários superior e inferior na fase inicial de tratamento (T1)(teste t independente ou não-paramétrico de Mann-Whitney).

Variáveis (mm)	Grupo 1 Damon (N=20)		Grupo 2 Convencional (N=31)		P
	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	
Componente maxilar					
SNA (°)	83,16	4,53	83,19	5,56	0,980 €
A-Nperp (mm)	1,21	3,40	2,87	3,48	0,099 €
Componente mandibular					
SNB (°)	79,98 (79,00)	3,89 (5,35)	80,55 (79,60)	4,52 (5,50)	0,728 ¥
P-Nperp (mm)	-1,90	6,51	2,06	6,51	0,038* €
Relação maxilomandibular					
ANB (°)	3,19 (3,25)	2,41 (2,80)	2,64 (2,40)	2,24 (2,60)	0,359 ¥
Componente vertical					
SN.GoGn (°)	30,16	4,97	28,56	6,62	0,359 €
SN.Ocl (°)	14,99	3,03	14,49	5,31	0,704 €
FMA (°)	24,37	4,32	20,71	6,21	0,026* €
AFAI (mm)	64,01 (65,95)	9,55 (10,70)	59,23 (60,00)	4,49 (6,50)	0,005* ¥
Componente dentoalveolar superior					
1-NA (mm)	5,14 (5,05)	2,73 (2,80)	5,34 (4,60)	3,50 (3,30)	0,938 ¥
1.NA (°)	24,37	7,88	26,81	6,73	0,242 €
1-Aperp (mm)	6,83 (6,05)	2,12 (3,65)	7,45 (7,00)	2,66 (2,50)	0,412 ¥
Componente dentoalveolar inferior					
1-NB (mm)	5,99	2,66	5,21	2,19	0,263 €
1.NB (°)	29,60 (30,30)	6,14 (5,05)	29,61 (28,80)	6,15 (11,40)	0,595 ¥
1-AP (mm)	3,56	2,27	3,27	2,59	0,686 €
IMPA (°)	96,83 (99,25)	6,83 (8,15)	98,40 (100,40)	7,17 (11,00)	0,354 ¥
Relações dentárias					
Tresp. Horiz.(mm)	3,67	1,69	3,76	1,28	0,831 €
Tresp. Vert. (mm)	2,61	1,77	3,08	1,48	0,316 €
Componente tegumentar					
Ls-E (mm)	-2,24 (-2,45)	3,03 (3,45)	-1,57 (-1,70)	2,48 (3,40)	0,344 ¥
Li-E (mm)	-0,33	2,52	0,38	2,55	0,332 €
Ang.Nasolab (°)	109,54	11,75	107,51	10,20	0,517 €

Média e desvio padrão (d.p.) quando da utilização do teste paramétrico t independente; mediana e desvio interquartilico (d.i.), quando da aplicação do teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

€ teste t independente

¥ teste não-paramétrico de Mann-Whitney

Tabela 10. Resultados da comparação intergrupos das inclinações dos incisivos superior e inferior na fase inicial de tratamento (T2)(teste t independente).

Variáveis (mm)	Grupo 1 Damon (N=21)		Grupo 2 Convencional (N=24)		P
	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	
Componente maxilar					
SNA (°)	81,98	3,65	82,75	5,02	0,555 €
A-Nperp (mm)	0,09	3,99	3,33	3,52	0,003* €
Componente mandibular					
SNB (°)	79,41 (79,45)	2,89 (3,35)	80,61 (80,50)	4,15 (4,20)	0,259 ¥
P-Nperp (mm)	-3,27 (-3,10)	7,67 (9,90)	4,39 (3,70)	6,74 (8,90)	0,000* ¥
Relação maxilomandibular					
ANB (°)	79,41	2,89	80,61	4,15	0,265 €
Componente vertical					
SN.GoGn (°)	30,41	3,47	28,28	6,85	0,205 €
SN.Ocl (°)	16,41	2,55	13,04	5,71	0,016* €
FMA (°)	24,94	4,52	19,78	6,12	0,002* €
AFAI (mm)	68,92	7,36	62,56	5,94	0,001* €
Componente dentoalveolar superior					
1-NA (mm)	6,10	2,76	6,25	2,50	0,836 €
1.NA (°)	29,10 (30,45)	6,98 (10,50)	30,64 (28,80)	5,14 (7,10)	0,742 ¥
1-Aperp (mm)	6,95	2,61	7,90	1,97	0,144 €
Componente dentoalveolar inferior					
1-NB (mm)	6,99 (7,50)	2,42 (3,70)	6,45 (5,90)	2,42 (2,80)	0,263 ¥
1.NB (°)	33,40	6,63	32,68	5,73	0,680 €
1-AP (mm)	4,73 (5,05)	1,94 (2,90)	4,54 (4,10)	2,18 (2,60)	0,423 ¥
IMPA (°)	100,97	7,29	101,46	7,75	0,822 €
Relações dentárias					
Tresp. Horiz.(mm)	3,10 (2,85)	0,76 (0,75)	2,70 (2,70)	0,76 (0,90)	0,084 ¥
Tresp. Vert. (mm)	1,86 (1,65)	0,72 (1,10)	1,56 (1,40)	0,59 (1,00)	0,091 ¥
Componente tegumentar					
Ls-E (mm)	-2,62	3,08	-2,30	2,37	0,678 €
Li-E (mm)	-0,22	2,42	0,25	2,55	0,509 €
Ang.Nasolab (°)	106,64	12,77	108,48	6,75	0,505 €

Média e desvio padrão (d.p.) quando da utilização do teste paramétrico t independente; mediana e desvio interquartilico (d.i.), quando da aplicação do teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

€ teste t independente

¥ teste não-paramétrico de Mann-Whitney

Tabela 11. Resultados da comparação intergrupos das inclinações dos incisivos superior e inferior na fase inicial de tratamento (T2-T1)(teste t independente ou não-paramétrico de Mann-Whitney).

Variáveis (mm)	Grupo 1 Damon (N=21)		Grupo 2 Convencional (N=24)		P
	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	Média (Mediana)	d.p. (d.i.)	
Componente maxilar					
SNA (°)	-1,17 (-0,25)	2,01 (2,85)	-0,43 (-0,40)	2,77 (3,30)	0,275 [¥]
A-Nperp (mm)	-1,12	3,01	0,45	2,98	0,072 [€]
Componente mandibular					
SNB (°)	-0,56 (-0,40)	1,61 (2,00)	0,06 (0,50)	2,37 (2,00)	0,139 [¥]
P-Nperp (mm)	-1,36 (-0,15)	4,40 (6,50)	2,33 (2,20)	5,39 (5,10)	0,020* [¥]
Relação maxilomandibular					
ANB (°)	-0,63 (-0,30)	1,55 (2,15)	-0,50 (-0,20)	2,33 (2,60)	0,930 [¥]
Componente vertical					
SN.GoGn (°)	0,24	2,53	-0,28	2,56	0,476 [€]
SN.Ocl (°)	1,42	2,13	-1,44	3,33	0,001* [€]
FMA (°)	0,57 (-0,15)	2,93 (3,65)	-0,93 (-0,60)	3,42 (3,80)	0,199 [¥]
AFAI (mm)	4,91 (1,65)	10,85 (4,30)	3,33 (2,60)	3,48 (5,80)	0,493 [¥]
Componente dentoalveolar superior					
1-NA (mm)	0,95 (1,05)	2,69 (3,10)	0,90 (1,50)	3,04 (3,00)	0,671 [¥]
1.NA (°)	4,73 (1,35)	7,88 (13,20)	3,83 (4,70)	7,49 (10,60)	0,938 [¥]
1-Aperp (mm)	0,11	2,27	0,44	2,48	0,631 [€]
Componente dentoalveolar inferior					
1-NB (mm)	1,00	1,57	1,23	1,48	0,591 [€]
1.NB (°)	3,80	5,56	3,06	4,77	0,614 [€]
1-AP (mm)	1,16	1,54	1,27	1,59	0,815 [€]
IMPA (°)	4,14	5,50	3,05	4,92	0,465 [€]
Relações dentárias					
Tresp. Horiz. (mm)	-0,57 (-0,25)	1,53 (2,15)	-1,06 (-0,60)	1,47 (1,90)	0,239 [¥]
Tresp. Vert. (mm)	-0,75	1,60	-1,51	1,33	0,069 [€]
Componente tegumentar					
Ls-E (mm)	-0,37	1,50	-0,72	1,19	0,365 [€]
Li-E (mm)	0,11	1,16	-0,12	1,29	0,511 [€]
Ang.Nasolab (°)	-2,89	7,99	0,97	7,11	0,077 [€]

Média e desvio padrão (d.p.) quando da utilização do teste paramétrico t independente; mediana e desvio interquartilico (d.i.), quando da aplicação do teste não-paramétrico de Mann-Whitney.

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

€ teste t independente

¥ teste não-paramétrico de Mann-Whitney

6-DISSCUSSÃO

6- DISCUSSÃO

6.1- ERRO METODOLÓGICO

Para o cálculo do erro metodológico, escolheu-se aleatoriamente 15 pacientes, num total de 30 telerradiografias, sendo 15 telerradiografias iniciais e 15 telerradiografias finais,

O cálculo dos erros de metodologia permitem uma avaliação dos dados obtidos com base nas limitações encontradas. Dependendo da técnica aplicada, erros associados podem abordar as mudanças terapêuticas alcançadas, levantando dúvidas sobre a sua validade.

A randomização das medições de registro é um dos métodos mais importantes de se evitar o viés, mas raramente é realizada em estudos cefalométricos. Erros aleatórios são particularmente importantes na avaliação das radiografias individuais, e uma medida que tem um erro elevado em relação à sua variabilidade total será de pouco valor na avaliação clínica (HOUSTON 1983).

Neste estudo, todas as medições de modelo e grandezas cefalométricas foram realizadas por uma única examinadora para garantir maior confiabilidade. Das 15 telerradiografias iniciais e finais medidas, nenhuma apresentou erro sistemático.

6.2- AMOSTRA E METODOLOGIA

Como descrito anteriormente, o cálculo amostral determinou que eram necessários no mínimo 21 pacientes para detectar um aumento de $2,5^\circ$ na inclinação dos incisivos. O cálculo foi realizado com um poder de 80% e nível de significância de 5%.

Para a composição da amostra, foi-se mantido o critério de que todos os paciente apresentassem más oclusões semelhantes, pois estamos comparando a movimentação de incisivos principalmente, e ela é afetada diretamente pela má oclusão e pela quantidade de apinhamento. Dessa forma, a compatibilização da quantidade de apinhamento entre os grupos foi essencial.

No decorrer do trabalho, encontramos dificuldades em aumentar o número de pacientes de cada grupo, pois dependíamos de todos os pacientes realizarem a documentação final, e não foi-se possível contactar todos os pacientes. Os critérios de seleção da amostra foram rigorosamente seguidos, para dar confiabilidade nos resultados. Era de extrema importância que todos os pacientes apresentassem más oclusões semelhantes, pois estamos comparando a movimentação de incisivos, e ela é diretamente afetada pela má oclusão e pela quantidade de apinhamento. Dessa forma a compatibilização da quantidade de apinhamento também foi essencial.

Outros critérios de seleção foram a ausência de agenesias, dentes supranumerários, e perda de dentes permanentes, visto que essas condições interferem no desenvolvimento normal, acarretando em más oclusões cujo tratamento requer uma mecânica ortodôntica diferenciada. (BRAND, AKHAVAN et al. 2000)

Esta compatibilidade inicial entre os grupos, com relação às idades inicial e final, tempo de tratamento, distribuição dos gêneros e quantidade de apinhamento, pode ser observada nas tabelas 4, 5 e 6.

A amostra se constituiu em modelos de gesso iniciais e telerradiografias iniciais e finais, que foram traçadas no programa Dolphin Imaging Premium 10.5 (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, CA, USA). Os modelos de gesso utilizados, deveriam se apresentar sem bolhas ou distorções, para que as mensurações fossem possíveis de serem feitas de forma confiável.

Os modelos de gesso foram utilizados para serem feitas as mensurações do grau de apinhamento inicial de ambos os grupos do estudo. O grau de apinhamento foi medido com um paquímetro digital de alta precisão, e foi utilizado o índice de irregularidade de Little para avaliar as irregularidades dos dentes ântero inferiores. Little propôs um método quantitativo para avaliar as irregularidades dos dentes ântero-inferiores, envolvendo as medições da distância linear real dos pontos de contato anatômicos de cada incisivo inferior até o ponto de contato anatômico do dente adjacente, onde as somas destas cinco irregularidades representam a distância para o qual os pontos de contato devem ser movidos para atingir o alinhamento. Este índice não tem uma avaliação do comprimento do arco e não leva em conta a análise cefalométrica, análise facial,

idade, morfologia dentária, efeito de hábitos, entre outros. Por outro lado, oferece um guia para quantificar o apinhamento ântero-inferior (LITTLE 1975).

O estudo cefalométrico representa uma excelente ferramenta para o diagnóstico, planejamento e acompanhamento ortodôntico. Entretanto, para a utilização das telerradiografias em pesquisas científicas, torna-se necessária a determinação do erro proveniente dos procedimentos envolvidos no traçado cefalométrico, na demarcação e digitalização dos pontos.

As telerradiografias convencionais realizadas ao início e final do tratamento foram traçadas com o intuito de avaliar a inclinação dos incisivos superiores e inferiores. Para que as medições das telerradiografias pudessem ser comparadas, necessitou-se informar ao programa cefalométrico o valor de magnificação de cada imagem radiográfica em função do aparelho de raio X (CONLEY and JERNIGAN 2006).

6.3- RESULTADOS

6.3.1- Comparações intragrupos

6.3.1.1- Damon

Foi realizada a comparação intragrupo, entre as fases final e inicial. Foi-se possível observar que houve alteração significativa estatisticamente nas medidas relacionadas. Houve uma diminuição do ângulo SNA, que ocorreu devido a inclinação dos incisivos superiores para a vestibular, o que faz com que ocorra uma retrusão no ponto A (MACRI, CIRUFFO et al. 2008).

Observamos também o aumento no componente vertical, determinado pelas variáveis Sn.Ocl e AFAI. Isto se dá pela extrusão ocorrida nos molares ao final do tratamento, onde ocorre a expansão do arco dentário, com aumento na distância intermolar. A medida que ocorre a expansão, os molares são inclinados para a vestibular e extruídos, o que faz a altura facial anterior aumentar e o plano oclusal rotar no sentido horário, tornando o paciente mais vertical. Segundo Higgins (O'HIGGINS and ORTH 2000) o aumento da distância intermolar causa uma diminuição na sobremordida dos pacientes, ou seja, ocorre a abertura de

mordida.

Foi possível observar que ao final do tratamento, houve inclinação dos incisivos superiores, porém, a maior inclinação foi demonstrada nos incisivos inferiores, onde também foi possível constatar que houve a protrusão dos mesmos. De acordo com Vajaria (VAJARIA, KUSNOTO et al. 2011) é possível encontrar inclinações dentárias em ambos os arcos, porém, nos incisivos inferiores esta inclinação se encontra mais acentuada.

Jung (JUNG and NAHM 2003), afirma também que a razão pela qual os incisivos superiores inclinam menos que os inferiores se deve ao fato de que a força de fechamento do lábio superior é duas vezes maior que a do lábio inferior, sendo assim o lábio superior restringe a inclinação dos incisivos superiores, e o inferior com menos força, permite a vestibularização dos dentes inferiores.

A redução do trespasse vertical também pode ser considerada um efeito dentário da expansão, pois afirma-se também que a cada milímetro aumentado na distância intermolar, ocorre uma redução na sobremordida de 0,283mm (O'HIGGINS and ORTH 2000).

6.3.1.2- Convencional

Na comparação intragrupo dos pacientes tratados com o aparelho convencional, nas fases inicial e final, pode-se observar que houve um aumento no comprimento mandibular, determinado pela variável cefalométrica P.Nperp. Isso deve-se ao fato de ocorrer o giro da mandíbula no sentido anti-horário, também observado na comparação, o que se dá pelo próprio alinhamento e nivelamento dos dentes, que faz com que haja uma planificação da curva de Spee e conseqüentemente o giro anti-horário mandibular, estudo realizado por Pandis (PANDIS, POLYCHRONOPOULOU et al. 2010), onde ele observou a correlação da inclinação dos incisivos com o nivelamento da curva de Spee.

Foi encontrado também um aumento na altura facial ânteroinferior, ocasionado pelo efeito extrusivo dos molares ocorrido na fase de alinhamento e nivelamento, que provoca expansão transversal dos arcos e assim, a extrusão dos molares superiores. Em um tratamento com apinhamento dentário onde não

ocorre a extração de qualquer dente, o aumento do perímetro do arco é necessário para que ocorra um bom alinhamento e nivelamento dentário. Isto não se dá pela distalização dos dentes e sim pela expansão transversal dos posteriores e inclinação dos dentes anteriores (FLEMING, DIBIASE et al. 2009)

Quanto ao efeito dentoalveolar, foram encontrados tanto nos incisivos superiores quanto inferiores a inclinação e a protrusão dos mesmos. Este comportamento foi mais marcante nos incisivos inferiores, Admite-se que, fisicamente, a incompatibilidade em acomodar um grande volume de massa dentária em um restrito local disponível de osso inviabiliza a disposição harmoniosa dos elementos dentários inferiores na mandíbula, como os superiores na maxila. Utilizando recursos terapêuticos, o ortodontista pode alterar o perímetro dos arcos dentários reduzindo-os por meio de extrações ou desgastes dentários, expandindo-os, ou por vestibularização dos dentes. Cabrera (CABRERA, FREITAS et al. 2005), ao comparar uma amostra de aparelhos convencionais Roth, ao valor ideal prescrito por Andrews, revelou uma maior inclinação de $+0,96^\circ$ para os superiores e de $+6,03^\circ$ para os inferiores, após o tratamento ortodôntico.

Ocorreu a correção do trespasse vertical e horizontal, e uma retrusão do lábio superior, dados pelo alinhamento e nivelamento dentário.

6.3.2- COMPARAÇÃO INTERGRUPOS

6.3.2.1- Componentes maxilar, mandibular e relação maxilomandibular

Na comparação dos resultados encontrados neste trabalho entre os tratamentos com aparelho convencional e Damon, torna-se possível estabelecer e avaliar que não houve alterações estatisticamente significativas, para o componente maxilar.

As variáveis analisadas não sofreram alterações significantes em ambos os aparelhos, uma vez que avaliamos imagens cefalométricas de telerradiografias laterais pacientes sem extrações e portanto sem grandes retrações, o que provavelmente poderia alterar de forma significativa este componente.

Já no componente mandibular, houve significância estatística para a variável P.Nperp, onde mostra que os pacientes do grupo convencional

apresentaram um maior crescimento mandibular, ocasionado pela aplainação da curva de Spee decorrente do alinhamento e nivelamento, que faz com que haja o giro anti-horário mandibular, alterando o ponto P (PANDIS, POLYCHRONOPOULOU et al. 2010).

Não houve alteração estatisticamente significativa para o componente maxilomandibular.

6.3.2.2- Componente vertical

Em relação ao componente vertical, o grupo Damon apresentou um maior aumento na AFAI, o que comprova a característica mais vertical deste grupo, que se manteve ao longo do tratamento, e o grupo convencional, que possui uma característica mais horizontal, teve aumento da AFAI, porém menor que no grupo dos autoligáveis.

O aumento na AFAI se dá pela expansão do arco superior. Quando ocorre o aumento transversal da maxila, ocorre também a extrusão dos molares superiores, o que causa, conseqüentemente, uma rotação da mandíbula do sentido horário. Esse deslocamento da mandíbula é o responsável pelo aumento da altura facial ânteroinferior. No grupo Damon, o aumento da AFAI foi maior por se tratar de um grupo mais vertical, portanto a extrusão dos molares é maior do que em pacientes mais horizontais, e essa característica foi mantida ao final do tratamento (O'HIGGINS and ORTH 2000).

6.3.2.3- Componente dentoalveolar superior

Não houve alteração significativa entre os grupos, para os dentes ânterossuperiores, porém em ambos os grupos houve inclinação dentária, o que significa que tanto o aparelho convencional quanto o autoligável Damon inclinam os incisivos superiores ao final do tratamento (FLEMING, DIBIASE et al. 2009).

Neste estudo, as inclinações dos incisivos superiores e inferiores tratados com bráquetes autoligáveis se assemelharam as inclinações encontradas nos dentes tratados com aparelhos convencionais, o que vai contra a teoria de que as forças leves causadas pelos bráquetes autoligáveis não seriam capazes de

promover a vestibularização e protrusão dos incisivos. Tal resultado implica que o uso de fios superelásticos não são capazes de superar a força da musculatura peribucal, principalmente os músculos orbicular da boca e mental, que deveriam produzir um efeito “lip-bumper” sobre os incisivos (DAMON 1998).

Em relação ao arco mandibular, Pandis et al ((PANDIS, POLYCHRONOPOULOU et al. 2007) e Fleming et al (FLEMING, DIBIASE et al. 2009), descreveram idênticas inclinações de incisivos e expansão da distância intercanino com ambos os aparelhos convencionais e autoligáveis durante a fase de alinhamento e nivelamento (FLEMING and JOHALB 2010).

6.3.2.4- Componente dentoalveolar inferior

Ambos os aparelhos apresentaram proclinação e inclinação para vestibular nos incisivos inferiores, portanto não houve alteração significativa entre os grupos.

Scott (SCOTT, DIBIASE et al. 2008), em seu estudo randomizado comparando a eficiência no tratamento entre bráquetes convencionais e do sistema Damon após o alinhamento dentário, observou a inclinação e a protrusão dos incisivos inferiores em ambos os grupos tratados, o que comprova que o resultado deste trabalho está de acordo com as demais pesquisas encontradas.

O tratamento do apinhamento inferior sem extrações implica em aumento do perímetro do arco, comprimento do arco e protrusão e vestibularização dos incisivos (WEINBERG; SADOWSKI, 1996). Os efeitos desta modalidade de tratamento se mostram semelhantes quando comparados os bráquetes autoligáveis e os convencionais (PANDIS, POLYCHRONOPOULOU et al. 2007; FLEMING, DIBIASE et al. 2009).

6.3.2.5- Relações dentárias

Tem se mostrado que os aparelho autoligáveis Damon não foram clinicamente mais efetivos que os aparelhos convencionais durante o tratamento ortodôntico (SCOTT, DIBIASE et al. 2008).

Ambos os grupos apresentaram uma correção no trespasse vertical e horizontal após o tratamento, que é justamente um efeito da correção do

apinhamento dentário. Porém ambos apresentaram a diminuição em ambas as variáveis.

A diminuição do trespasse vertical se dá pela extrusão dos molares, que provoca uma abertura de mordida e também um aumento da AFAI, característica observada tanto no grupo Damon quanto no convencional (O'HIGGINS and ORTH 2000)

6.3.2.6- Componente tegumentar

Não houve diferença estatisticamente significativa em ambos os grupos, para os componentes tegumentares. A diminuição do ângulo nasolabial e posição do lábio superior encontrada em ambos os grupos se dá provavelmente devido a retração dentária (MORAES, SALGADO et al. 2001).

Arnett e Bergman verificaram que o tratamento dentário pode influenciar na estética facial. O tratamento das desordens oclusais baseados somente em análises de modelos ou em cefalometrias sem o exame da face podem produzir resultados não favoráveis ao final do tratamento ortodôntico. Isso foi possível de ser observado sendo que, houveram mudanças no perfil dos pacientes tratados, sem que ao menos houvessem extrações dentárias. O ângulo nasolabial e a posição dos lábios podem variar com o tratamento se houver alteração da inclinação dos incisivos superiores e inferiores ou a protrusão dos mesmos. (ARNETT and BERGMAN 1993).

6.4- CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

Estudos prévios tem indicado que ambos os aparelhos corrigem a má oclusão com a inclinação dos incisivos, porém os autoligáveis apresentaram uma redução de 1,5° de inclinação quando comparados aos aparelhos convencionais (PANDIS, POLYCHRONOPOULOU et al. 2011).

Os resultados demonstraram que alterações na posição dos incisivos existem em ambos os grupos, embora no arco inferior elas sejam mais acentuadas. Apesar de o sistema Damon afirmar que as forças leves de seus fios inteligentes, associados ao baixo atrito encontrado nos braquetes não sejam

capazes de provocar a inclinação e protrusão dos incisivos, foi provado que essa inclinação está presente e não apresentou diferença estatisticamente significativa ao ser comparada ao grupo submetido ao tratamento convencional.

7- CONCLUSÃO

7- CONCLUSÃO

O tratamento com o aparelho autoligável Damon causou retrusão maxilar, rotação mandibular no sentido horário e aumento da altura facial anteroinferior. Além disso, promoveu inclinação vestibular dos incisivos superiores e protrusão e inclinação vestibular dos incisivos inferiores, além da diminuição do trespasse horizontal e vertical.

O tratamento com o aparelho convencional promoveu uma protrusão mandibular, rotação do plano oclusal no sentido anti-horário e aumento da altura facial anteroinferior. Houve também inclinação vestibular e protrusão dos incisivos superiores e inferiores, diminuição do trespasse vertical e horizontal e retrusão do lábio superior.

A comparação intergrupos Damon e convencional mostrou que houve um aumento da protrusão mandibular no grupo convencional, quando comparado ao Damon. Houve também uma rotação maior no sentido anti-horário do plano oclusal nos pacientes do grupo convencional. Não houve diferença significativa entre a inclinação e protrusão dos incisivos em ambos os grupos. Ambos os grupos também apresentaram diminuição dos trespases vertical e horizontal.

7- REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnett, G. W. and R. T. Bergman (1993). "Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **103**: 299-312.

Berger, J. (2000). "Self-ligation in the year 2000." *J. Clín. Orthod.* **34**(2): 74-81.

Brand, A., M. Akhavan, et al. (2000). "Orthodontic, genetic, and periodontal considerations in the treatment of impacted maxillary central incisors: A study of twins." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **117**(1): 68-74.

Cabrera, C. A. G., M. R. D. Freitas, et al. (2005). "Estudo da correlação do posicionamento dos incisivos superiores e inferiores com a relação ântero-posterior das bases ósseas." *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial* **10**(6): 59-74.

Cacciafesta, V., M. F. Sfondrini, et al. (2003). "Evaluation of friction of stainless steel and esthetic self-ligating brackets in various bracket-arch wire combinations." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **124**(4): 395-402.

Capelozza, L. (1999). "Individualização de bráquetes na técnica de straight-wire: Revisão de conceitos e sugestão de indicações para uso." *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial* **4**(4): 87-106.

Castro, R. (2009). "Braquetes autoligados: eficiência x evidência científica." *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial* **14**(4): 20-24.

Ceylan, I., B. Baydas, et al. (2002). "Longitudinal cephalometric changes in incisor position, overjet, and overbite between 10 and 14 years of age." *Angle Orthod.* **72**(3): 246-250.

Chen, S. S.-H., G. M. Greenlee, et al. (2010). "Systematic review of self-ligating brackets." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **137**(6): 726.e721-726.e718.

Conley, R. S. and C. Jernigan (2006). "Soft tissue changes after upper premolar extraction in Class II camouflage therapy." *Angle Orthod.* **76**: 59-65.

Creekmore, T. D. and R. L. Kunik (1993). "Straight-wire: The next generation." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **104**(1): 8-20.

Dahlberg, G. (1940). *Statistical Methods for Medical and Biological Students.*

Damon, D. (2004). *Damon System: The Workbook.*

Damon, D. H. (1998). "The Damon low-friction bracket: a biologically compatible straight-wire system." *J. Clín. Orthod.* **32**(11): 670-680.

Dresher, D., C. Bourauel, et al. (1989). "Frictional forces between bracket and arch wire." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **96**(5): 397-404.

Eberting, J. J. (2001). A comparison of Damon SL brackets to conventional ligation of edgewise brackets with regard to treatment outcome, and patient satisfaction, Temple University. **Doutorado**.

Fleming, P. S., A. T. Dibiase, et al. (2009). "Comparison of mandibular arch changes during alignment and leveling with preadjusted edgewise appliances." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **136**(3): 340-347.

Fleming, P. S. and A. Johal (2010). "Self-ligating brackets in Orthodontics. A systematic review." *Angle Orthod.* **80**(3): 575-584.

Germec-Cakan, D., T. U. Taner, et al. (2012). "Arch-width and perimeter changes in patients with borderline Class I malocclusion treated with extractions or without extractions with air-rotor stripping." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **137**(6): 734.e731-734.e737.

Harradine, N. W. T. (2001). "Self-ligating brackets and treatment efficiency." *Clin. Orthod. Res.:* 220-227.

Harradine, N. W. T. (2003). "Self-ligating brackets: Where are we now?" *J. of Orthod.* **30**: 262-273.

Houston, W. J. B. (1983). "The analysis of errors in orthodontics measurements." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **83**(5): 382-390.

Jung, M. H. and Naham W. S. (2003). "Effects of upper lip closing force on craniofacial structures." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **123**(58): 58-63.

Júnior, V. d. S. B. and W. J. d. S. Ursi (2006). "O aparelho pré-ajustado: sua evolução e suas prescrições." *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial* **11**(3): 104-156.

Krishnan, M., S. Kalathil, et al. (2009). "Comparative evaluation of frictional forces in active and passive self-ligating brackets with various archwires alloys." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **136**(5): 675-682.

Little, R. M. (1975). "The irregularity index: A quantitative score of mandibular anterior alignment." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial*.

Macri, D. T., P. A. D. Ciruffo, et al. (2008). "Avaliação das alterações morfológicas faciais e dentárias em indivíduos adultos com incompetência labial." *RGO* **56**(2): 163-168.

Maltagliati, L. Á. (2007). "Autoligados- No que diferem? Qual a vantagem em utilizar braquetes autoligados na prática clínica?" *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial* **6**(5): 17-32.

Maltagliati, L. Á. (2009). "Sistema autoligado: quebrando paradigmas." *Ortodontia SPO* **42**(5): 31-38.

Miles, P. G., R. J. Weyant, et al. (2006). "A clinical trial of Damon 2 vs conventional Twin brackets during initial alignment." *Angle Orthod.* **76**(3): 480-485.

Moraes, L. C. D., J. A. P. Salgado, et al. (2001). "Análise do ângulo nasolabial, em pacientes tratados ortodonticamente, com ou sem extrações dos pré-molares." *PGR-Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos* **4**(3): 21-28.

O'Higgins, E. A. and M. Orth (2000). "How much space is created from expansion or premolar extraction." *J. of Orthod.* **27**(1): 11-13.

Ong, E., H. McCallum, et al. (2010). "Efficiency of self-ligating vs conventionally ligated brackets during initial alignment." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **138**(2): 138.e131-138e.137.

Pandis, N., A. Polychronopoulou, et al. (2010). "Active or passive self-ligating brackets? A randomized controlled trial of comparative efficiency in resolving maxillary anterior crowding in adolescents." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **137**(1): 12.e11-12.e16.

Pandis, N., A. Polychronopoulou, et al. (2007). "Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: A prospective clinical trial of treatment duration and dental effects." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **132**(2): 208-215.

Pandis, N., A. Polychronopoulou, et al. (2011). "Comparative assessment of conventional and self-ligating appliances on the effect of mandibular intermolar distance in adolescent nonextraction patients: A single-center randomized controlled trial." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **140**(3): e99-e105.

Rinchuse, D. J. and P. G. Miles (2007). "Self-ligating brackets: Present and future." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **132**(2): 216-222.

Scott, P., A. T. Dibiase, et al. (2008). "Alignment efficiency of Damon3 self-ligating and conventional orthodontic bracket systems: A randomized clinical trial." *Am. J. Orthod. Dentofacial Ortop. Facial* **134**(4): 470.e471-470.e478.

Vajaria, R., B. Kusnoto, et al. (2011). "Evaluation of incisor position and dental transverse dimensional changes using the Damon system." *Angle Orthod.* **81**(4): 647-652.

Wright, N., F. Modarai, et al. (2011). "Do you do Damon? What is the current evidence base underlying the philosophy of this appliance system?" *J. of Orthod.* **38**: 222-230.